

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 0 日
Date of Application:

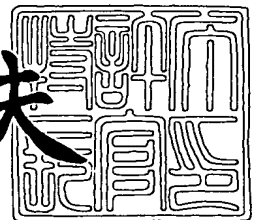
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 7 9 7 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 8 7 9 7 9]

出 願 人 株式会社フジミインコーポレーテッド
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 2 7 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021590

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C09K 3/14 550
H01L 21/304 622
H01L 21/304 647

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡西枇杷島町地領2丁目1番地の1 株
式会社 フジミインコーポレーテッド 内

【氏名】 岩沙 昭二

【特許出願人】

【識別番号】 000236702

【氏名又は名称】 株式会社 フジミインコーポレーテッド

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110535

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 研磨用組成物及びそれを用いたシリコンウエハの研磨方法、並びにリンス用組成物及びそれを用いたシリコンウエハのリンス方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程に用いられ、下記の（a）、（b）、（c）、（d）及び（e）の各成分を含有することを特徴とする研磨用組成物。

（a）：ヒドロキシエチルセルロース

（b）：0.005重量%を超えるとともに0.5重量%未満のポリエチレンオキサイド

（c）：アルカリ化合物

（d）：水

（e）：二酸化ケイ素

【請求項 2】 シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程において、請求項 1 に記載の研磨用組成物を用いてシリコンウエハ表面に研磨を施すことを特徴とするシリコンウエハの研磨方法。

【請求項 3】 シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程の後のリンス工程に用いられ、下記の（a）、（b）、（c）及び（d）の各成分を含有することを特徴とするリンス用組成物。

（a）：ヒドロキシエチルセルロース

（b）：0.005重量%を超えるととともに0.5重量%未満のポリエチレンオキサイド

（c）：アルカリ化合物

（d）：水

【請求項 4】 シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程の後に、請求項 3 に記載のリンス用組成物を用いてシリコンウエハ表面にリンスを施すことを特徴とするシリコンウエハのリンス方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヘイズレベルをさらに改善することができる研磨用組成物及びそれを用いたシリコンウエハの研磨方法、並びにリンス用組成物及びそれを用いたシリコンウエハのリンス方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

近年、コンピュータに使用されるULSI等の高集積化及び高速化に伴い、半導体装置のデザインルールは微細化が進んでいる。このため、デバイス製造プロセスでの焦点深度は浅くなり、デバイス形成前のシリコンウエハに要求される無傷性及び平滑性は厳しくなっている。無傷性及び平滑性を示すパラメータとしては、ヘイズ (Haze) レベルやLPD (Light Point Defect) 等が挙げられる。

【0003】

ここで、ヘイズとは、研磨用組成物により研磨し又は研磨が施された後にリンス用組成物によりリンスし、鏡面状態をなすシリコンウエハ表面に暗室内で強い光を照射したときに、光の乱反射による目視で観察できる乳白色の曇りのことであり、ヘイズレベルは乳白色の曇りの程度を示す。一方、LPDとはシリコンウエハの表面欠陥のことであり、研磨又はリンスが施されたシリコンウエハ表面に付着した異物（以下、パーティクルともいう）等に起因している。

【0004】

従来の研磨用組成物は、(A) 二酸化ケイ素、(B) 水、(C) ヒドロキシエチルセルロース等の水溶性高分子化合物、(D) アンモニア等の塩基性化合物及び(E) メタノール等のアルコール性水酸基を1～10個有する化合物を含有している。また、(A)、(B)、(C) 及び(F) モノエタノールアミン等のアルコール性水酸基を1～10個有する含窒素塩基性化合物を含有している（特許文献1参照。）。そして、(C) 及び(E) の各成分、又は(C) 及び(F) の各成分によって、シリコンウエハ表面に付着したパーティクルを減少させてLPDを改善するようになっている。

【0005】**【特許文献1】**

特開平 11-116942 号公報（第 3-6 頁）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、この従来の研磨用組成物においては、(C)、(E) 及び (F) の各成分はヘイズレベル及び LPD を改善することができるが、ヘイズレベルについてはさらなる改善が求められていた。

【0007】

本発明は、前記のような従来技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、ヘイズレベルをさらに改善することができる研磨用組成物及びそれを用いたシリコンウエハの研磨方法、並びにリンス用組成物及びそれを用いたシリコンウエハのリンス方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明の研磨用組成物は、シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程に用いられ、下記の (a)、(b)、(c)、(d) 及び (e) の各成分を含有するものである。

【0009】

(a) : ヒドロキシエチルセルロース

(b) : 0.005 重量%を超えるとともに 0.5 重量%未満のポリエチレンオキサイド

(c) : アルカリ化合物

(d) : 水

(e) : 二酸化ケイ素

請求項 2 に記載の発明のシリコンウエハの研磨方法は、シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程において、請求項 1 に記載の研磨用組成物を用いてシリコンウエハ表面に研磨を施すものである。

【0010】

請求項 3 に記載の発明のリンス用組成物は、シリコンウエハ表面のヘイズレベ

ルを改善する目的で行われる研磨工程の後のリンス工程に用いられ、下記の（a）、（b）、（c）及び（d）の各成分を含有するものである。

【0011】

（a）：ヒドロキシエチルセルロース

（b）：0.005重量%を超えるとともに0.5重量%未満のポリエチレンオキサイド

（c）：アルカリ化合物

（d）：水

請求項4に記載の発明のシリコンウエハのリンス方法は、シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程の後に、請求項3に記載のリンス用組成物を用いてシリコンウエハ表面にリンスを施すものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

（第1の実施形態）

以下、本発明の第1の実施形態について説明する。

【0013】

シリコンウエハとは、単結晶シリコンにより形成されている半導体基板のことである。シリコンウエハは、まずシリコン単結晶インゴットを切断してウエハとしたものにラッピングが施されて外形成形される。そして、ラッピングによるシリコンウエハ表層部の加工変質層を除去するためにエッチングが施された後、端面を研磨するためにエッジポリッシュが施される。

【0014】

次いで、シリコンウエハ表面に第1研磨で粗研磨が施された後、第2研磨で精密研磨が施されてその平滑性が向上し、最終段階の研磨として第3研磨が施されてシリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する等、複数段階に分かれて研磨が施されて製造される。求められるシリコンウエハの品質により、前記研磨工程が2段階で行われる場合や4段階以上に細分化されて行われることもある。この第1の実施形態は、前記複数段階に分かれる研磨の内、ヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程を示すものである。

【0015】

ヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程で用いられる研磨用組成物には、(a) ヒドロキシエチルセルロース (HEC)、(b) ポリエチレンオキサイド (PEO)、(c) アルカリ化合物、(d) 水及び (e) 二酸化ケイ素が含有されている。

【0016】

成分 (a) の HEC は、ヘイズレベルをさらに改善するとともにシリコンウエハ表面の濡れ性を向上させるために含有される。成分 (a) の平均分子量は、好ましくは 300000～3000000、より好ましくは 600000～2000000、最も好ましくは 900000～1500000 である。成分 (a) の平均分子量が前記範囲未満では、ヘイズレベルを改善しにくくなる。一方、成分 (a) の平均分子量が前記範囲を超えると、研磨用組成物の粘度が過大となってゲル化し、取り扱いが困難になりやすい。

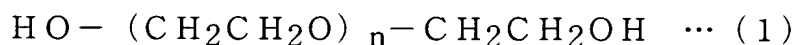
【0017】

研磨用組成物中の成分 (a) の含有量は、好ましくは 0.01～3 重量%、より好ましくは 0.05～2 重量%、最も好ましくは 0.1～1 重量% である。成分 (a) の含有量が前記範囲未満ではヘイズレベルを改善しにくくなる。一方、成分 (a) の含有量が前記範囲を超えると、研磨用組成物の粘度が過大となってゲル化しやすくなり、取り扱いが困難になりやすい。

【0018】

成分 (b) の PEO は、成分 (a) と相俟ってヘイズレベルをさらに改善するために含有される。成分 (b) は下記一般式 (1) で表され、平均分子量は通常 30000～50000000 である。尚、下記一般式 (1) において、式中の n はエチレンオキシドの平均重合度を表す。

【0019】



成分 (b) の平均分子量は、好ましくは 50000～30000000、より好ましくは 100000～10000000 である。成分 (b) の平均分子量が前記範囲未満では、ヘイズレベルを改善しにくくなる。一方、成分 (b) の平均

分子量が前記範囲を超えると、研磨用組成物の粘度が過大となってゲル化し、取り扱いが困難になりやすい。

【0020】

研磨用組成物中の成分 (b) の含有量は、0.005 重量%を超えるとともに 0.5 重量%未満、好ましくは 0.01 重量%を超えるとともに 0.4 重量%未満、より好ましくは 0.03 重量%を超えるとともに 0.2 重量%未満である。成分 (b) の含有量が前記範囲以下ではヘイズレベルを改善することができない。一方、成分 (b) の含有量が前記範囲以上では、研磨用組成物の粘度が過大となってゲル化し、取り扱いが困難になる。

【0021】

成分 (c) のアルカリ化合物は、シリコンウエハ表面を腐食又はエッチングすることにより、研磨を促進するために含有される。

アルカリ化合物の具体例としては、水酸化カリウム（以下、「PHA」という。以下において化合物名の後の括弧内はその略号を示す。）、水酸化ナトリウム（NHA）、炭酸水素カリウム（PCAH）、炭酸カリウム（PCA）、炭酸水素ナトリウム（NCAH）、炭酸ナトリウム（NCA）等の無機アルカリ化合物、アンモニア（A）、水酸化テトラメチルアンモニウム（TMAH）、炭酸水素アンモニウム（ACAH）、炭酸アンモニウム（ACA）等のアンモニウム塩、メチルアミン（MA）、ジメチルアミン（DMA）、トリメチルアミン（TMA）、エチルアミン（EA）、ジエチルアミン（DEA）、トリエチルアミン（TEA）、エチレンジアミン（EDA）、モノエタノールアミン（MEA）、N-（ β -アミノエチル）エタノールアミン（AEEA）、ヘキサメチレンジアミン（HMDA）、ジエチレントリアミン（DETA）、トリエチレンテトラミン（TETA）、無水ピペラジン（PIZ）、ピペラジン・六水和物、1-（2-アミノエチル）ピペラジン（AEP IZ）及びN-メチルピペラジン（MPIZ）等のアミン等が挙げられる。これらアルカリ化合物は、単独で含有してもよいし二種以上を組み合わせで含有してもよい。

【0022】

これらの中でも、アミン臭が弱い等の理由から、PHA、NHA、PCAH、

PCA、NCAH、NCA、A、TMAH、ACAH、ACA、PIZ、ピペラジン・六水和物、AEP I Z 及び MP I Z が好ましい。さらに、(a) 及び (b) の各成分の作用を阻害しないことから、PHA、NHA、A、TMAH、PI Z 及びピペラジン・六水和物が好ましい。

【0023】

研磨用組成物中の成分 (c) の含有量は、成分 (c) が PHA、NHA、PCA H、PCA、NCAH、NCA、A、TMAH、ACAH、ACA、MA、DMA、TMA、EA、DEA、TEA、EDA、MEA、AEEA、HMDA、DETA 又は TETA のときには、好ましくは 0.02～4 重量%、より好ましくは 0.03～3 重量%、最も好ましくは 0.2～2 重量%である。また、成分 (c) が P I Z、A E P I Z 又は M P I Z のときには、好ましくは 0.005～3 重量%、より好ましくは 0.01～2 重量%、最も好ましくは 0.1～0.5 重量%である。成分 (c) がピペラジン・六水和物のときには、好ましくは 0.01～6 重量%、より好ましくは 0.02～3 重量%、最も好ましくは 0.2～1 重量%である。

【0024】

成分 (c) の含有量が前記範囲未満では、成分 (c) の研磨促進作用が弱まるために十分な研磨速度が得られない。一方、成分 (c) の含有量が前記範囲を超えると、研磨用組成物がゲル化しやすくなるとともに、それ以上の研磨促進効果が期待できず、不経済にもなる。さらに、エッチング力が強くなるために研磨が施されたシリコンウエハ表面に面荒れが発生しやすい。

【0025】

成分 (d) の水は、成分 (e) を分散させるとともに、(a)、(b) 及び (c) の各成分を溶解させるために含有される。水は、他の成分の作用を阻害するのを防止するために不純物をできるだけ含有しないものが好ましい。具体的には、イオン交換樹脂にて不純物イオンを除去した後にフィルターを通して異物を除去したイオン交換水や、純水、超純水、蒸留水等が好ましい。

【0026】

成分 (e) の二酸化ケイ素は、その機械的研磨作用によってシリコンウエハ表

面を研磨するために含有される。二酸化ケイ素の具体例としては、コロイダルシリカ (Colloidal SiO_2)、ヒュームドシリカ (Fumed SiO_2) 等が挙げられる。これらの中でも、シリコンウエハ表面を高精度で研磨することができることから、コロイダルシリカが好ましい。

【0027】

成分 (e) がコロイダルシリカのときの粒子径は、気体吸着による粉体の比表面積測定法 (BET法) により測定した比表面積から求められる平均粒子径 (D_{SA}) で、好ましくは $5 \sim 300 \text{ nm}$ 、より好ましくは $5 \sim 200 \text{ nm}$ 、最も好ましくは $5 \sim 120 \text{ nm}$ である。さらに、レーザー散乱から算出される平均粒子径 (D_{N4}) で、好ましくは $5 \sim 300 \text{ nm}$ 、より好ましくは $10 \sim 200 \text{ nm}$ 、最も好ましくは $15 \sim 150 \text{ nm}$ である。コロイダルシリカの平均粒子径が前記範囲未満では十分な研磨速度が得られない。一方、コロイダルシリカの平均粒子径が前記範囲を超えるとシリコンウエハの表面粗さが大きくなりやすく、しかもシリコンウエハ表面に傷等の欠陥が発生するとともにヘイズレベルが悪化しやすい。

【0028】

また、成分 (e) がヒュームドシリカのときには、 D_{SA} で好ましくは $10 \sim 300 \text{ nm}$ 、より好ましくは $10 \sim 200 \text{ nm}$ 、最も好ましくは $10 \sim 150 \text{ nm}$ である。さらに、 D_{N4} で好ましくは $30 \sim 500 \text{ nm}$ 、より好ましくは $40 \sim 400 \text{ nm}$ 、最も好ましくは $50 \sim 300 \text{ nm}$ である。フュームドシリカの平均粒子径が前記範囲未満では十分な研磨速度が得られない。一方、フュームドシリカの平均粒子径が前記範囲を超えると、シリコンウエハの表面粗さが大きくなりやすく、しかもシリコンウエハ表面に傷等の欠陥が発生するとともにヘイズレベルが悪化しやすい。

【0029】

成分 (e) には、通常金属不純物が存在している。金属不純物の具体例としては、鉄 (Fe)、ニッケル (Ni)、銅 (Cu) 等の遷移金属やカルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg) 及びこれらに由来する水酸化物及び酸化物等が挙げられる。成分 (e) の二酸化ケイ素の 20 重量%水溶液中における鉄、ニッケル

、銅及びカルシウムの含有量の合計は、好ましくは300 ppm以下、より好ましくは100 ppm以下、最も好ましくは0.3 ppm以下である。金属不純物の含有量が前記範囲を超えると、金属不純物によりシリコンウエハが汚染されやすくなる。

【0030】

ここで、金属不純物によるシリコンウエハの汚染とは、例えば拡散係数が高い銅等の金属不純物がシリコンウエハ表面に付着したり、研磨時に銅等がシリコンウエハ中に拡散することをいう。この金属汚染されたシリコンウエハからデバイスを形成するときには、シリコンウエハ表面やシリコンウエハ中に拡散した銅等によってショートやリーク等が発生して半導体不良が起きることがある。

【0031】

研磨用組成物中の成分（e）の含有量は、好ましくは0.1～40重量%、より好ましくは1～30重量%、最も好ましくは3～20重量%である。成分（e）の含有量が前記範囲未満では十分な研磨速度が得られない。一方、成分（e）の含有量が前記範囲を超えると、研磨用組成物の粘度が過大となってゲル化し、取り扱いが困難になりやすい。

【0032】

研磨用組成物には、その他の添加成分として、各種キレート剤、界面活性剤、防腐剤等を含有してもよい。その他の添加成分の含有量は、研磨用組成物の常法に従って決定される。

【0033】

研磨用組成物のpHは、好ましくは9～12、より好ましくは10～11である。研磨用組成物のpHが前記範囲未満では、成分（c）の含有量が低いために十分な研磨速度が得られない。一方、研磨用組成物のpHが前記範囲を超えると、研磨用組成物はゲル化しやすくなる。

【0034】

研磨用組成物は、成分（d）の水に他の成分を混合し、例えば翼式攪拌機による攪拌や超音波分散等によって、各成分を分散又は溶解させることにより調製される。ここで、成分（d）の水に対する他の成分の混合順序は限定されない。

【0035】

また、本発明の研磨用組成物は、実際の研磨工程時に希釈して使用することもできる。前記各成分の濃度は、容易に貯蔵又は輸送等できるよう予め比較的高濃度な研磨用組成物を調製する場合について記載したものであり、通常、使用時に成分（d）と同等の水で希釈して使用される。なお、希釈して使用する場合、その希釈倍率は50倍以下が好ましく、40倍以下がより好ましく、20倍以下が最も好ましい。50倍を超えると、濃縮の度合いが低いために輸送コストが嵩みやすい。

【0036】

次に、前記のように構成された研磨用組成物を用いたシリコンウエハの研磨方法について説明する。まず、シリコンウエハの研磨方法に用いられる研磨装置について説明する。

【0037】

図1に示すように、研磨装置11を構成する円板状の回転定盤12は、その下面の中心に取付けられた第1回転軸13により図1の矢視線の方向に回転するとともに、上面には研磨パッド14が貼付されている。この回転定盤12の上方には円板状のウエハホルダ15が1個又は複数個配設され（1個のみを図示）、各ウエハホルダ15は、その上面の中心に取付けられた第2回転軸16により図1の矢視線の方向に回転するとともに、底面には円板状のセラミックプレート17がそれぞれ取付けられている。

【0038】

セラミックプレート17の底面には、図示しないウレタンシートを介して、ウエハ保持孔18が4箇所に通貫形成されている円板状のウエハ保持板19が着脱可能に取着されている。回転定盤12の上方には、研磨工程で用いられる研磨用組成物をノズル21aから研磨パッド14に供給するための複数の研磨用組成物供給装置が配設されている。ここで、図1においては、シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程で用いられる研磨用組成物20を研磨パッド14に供給するための研磨用組成物供給装置21のみを図示する。

【0039】

さて、シリコンウエハ表面に例えば３段階に分けて研磨を施すときには、まず各ウエハ保持孔１８内にシリコンウエハを吸引等により保持する。このとき、各シリコンウエハは、研磨される表面が下面となる状態でウエハ保持孔１８内に保持される。次いで、各ウエハホルダ１５及び回転定盤１２を回転させるとともに、第１研磨で用いられる研磨用組成物を研磨用組成物供給装置から研磨パッド１４に供給し、ウエハホルダ１５を下方へ移動させて各シリコンウエハを研磨パッド１４に押し付けてシリコンウエハ表面に第１研磨を施す。

【００４０】

次いで、第２研磨を施すときには、各ウエハホルダ１５が回転定盤１２から離間された状態で、第１研磨で用いられる研磨用組成物を研磨パッド１４に供給する研磨用組成物供給装置と第２研磨で用いられる研磨用組成物を研磨パッド１４に供給する研磨用組成物供給装置とを交換する。続いて、研磨用組成物供給装置から第２研磨で用いられる研磨用組成物を研磨パッド１４に供給し、ウエハホルダ１５を下方へ移動させて各シリコンウエハを研磨パッド１４に押し付けてシリコンウエハ表面に第２研磨を施す。

【００４１】

続いて、本実施形態の研磨用組成物２０を用いて第３研磨を施すときには、第２研磨と同様にして研磨用組成物供給装置２１から研磨用組成物２０を研磨パッド１４に供給し、シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で研磨を施す。前記方法は、シリコンウエハの片面を研磨する片面研磨装置を用いて研磨を施す場合について記載したものであるが、本実施形態の研磨用組成物及びシリコンウエハの研磨方法は、両面を同時に研磨する両面研磨装置を用いて研磨を施す場合にも適用可能である。

【００４２】

以上詳述した本実施形態によれば、次のような効果が発揮される。

・ 第１の実施形態の研磨用組成物及びシリコンウエハの研磨方法においては、研磨用組成物は（ａ）及び（ｂ）の各成分を含有している。このため、成分（ａ）と成分（ｂ）とが相乗的に作用することによってシリコンウエハ表面の表面粗さが小さくなり、従来の研磨用組成物に比べてヘイズレベルをさらに改善する

ことができる。さらに、研磨用組成物中の各成分やシリコンウエハ表面が研磨されることによって生じるシリコンの切り粉等が、パーティクルとしてシリコンウエハ表面に付着するのを抑制することができ、LPDが悪化するのを抑制することができる。

【0043】

・ 研磨用組成物は成分(c)を含有している。このため、研磨速度を向上させることができる。

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。この第2の実施形態は、第1の実施形態においてシリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程の後に行われるリンス工程を示すものである。

【0044】

リンス工程で用いられるリンス用組成物には、(a) HEC、(b) PEO、(c) アルカリ化合物及び(d) 水が含有されている。

成分(c)は、リンス用組成物のpHを調整するとともに前記の機能発現のために含有される。ここで、リンス用組成物のpHは、研磨が施されたシリコンウエハ表面にリンスを施すときに、シリコンウエハ表面のpHが急激に変化することによって面荒れが発生するのを防止するために、研磨用組成物のpHと同程度が好ましい。

【0045】

リンス用組成物のpHが研磨用組成物のそれよりも低いときには、研磨後に研磨パッドの表面に残留している研磨用組成物がリンス用組成物と反応してゲル化し、シリコンウエハ表面から取除くことが難しくなる。さらに、研磨パッドの目の中に残留する研磨用組成物がリンス用組成物と反応してゲル化して目詰まりが発生しやすくなる。一方、リンス用組成物のpHが研磨用組成物のそれよりも高いときには、シリコンウエハ表面に面荒れが発生しやすくなる。

【0046】

リンス用組成物は、成分(d)の水に他の成分を混合し、例えば翼式攪拌機による攪拌や超音波分散等によって、各成分を分散又は溶解させることにより調製

される。ここで、成分（d）の水に対する他の成分の混合順序は限定されない。

【0047】

また、本発明のリンス用組成物は、実際のリンス工程時に希釈して使用することもできる。前記各成分の濃度は、容易に貯蔵又は輸送等できるよう予め比較的高濃度なリンス用組成物を調製する場合について記載したものであり、通常、使用時に成分（d）と同等の水で希釈して使用される。なお、希釈して使用する場合、その希釈倍率は100倍以下が好ましく、80倍以下がより好ましく、40倍以下が最も好ましい。100倍を超えると、濃縮の度合いが低いために輸送コストが嵩みやすい。

【0048】

次に、前記のように構成されたリンス用組成物を用いたシリコンウエハのリンス方法について説明する。

シリコンウエハ表面にリンスを施すときには、図1に示す研磨装置11に図示しないリンス用組成物供給装置が配設され、研磨用組成物供給装置21とリンス用組成物供給装置とが交換されるようになっている。さらに、研磨パッド14がリンス用パッドとして兼用され、リンス用組成物供給装置からリンス用組成物が研磨パッド14に供給されるようになっている。

【0049】

さて、このリンス用組成物を用いてシリコンウエハ表面にリンスを施すときには、まずヘイズレベルを改善する目的の研磨が終了した直後、ウエハホルダ15が回転定盤12に接したままの状態、研磨用組成物供給装置21とリンス用組成物供給装置とを交換する。さらに、研磨装置の稼働条件を研磨時の稼働条件からリンス用のそれに切り替える。ここで、シリコンウエハ表面や研磨パッド14には研磨用組成物が残留している。続いて、リンス用組成物供給装置からリンス用組成物を研磨パッド14に供給し、各シリコンウエハを研磨パッド14に押し付けてシリコンウエハ表面にリンスを施す。

【0050】

前記方法は、シリコンウエハの片面を研磨する片面研磨装置を用いてリンスを施す場合について記載したものであるが、本実施形態のリンス用組成物及びシリ

コンウエハのリンス方法は、両面を同時に研磨する両面研磨装置を用いてリンスを施す場合にも適用可能である。

【0051】

以上詳述した本実施形態によれば、次のような効果が発揮される。

・ 第2の実施形態のリンス用組成物及びシリコンウエハのリンス方法においては、リンス用組成物は（a）及び（b）の各成分を含有している。そして、ヘイズレベルを改善する目的の研磨が施されたシリコンウエハ表面に研磨用組成物が残留した状態で、シリコンウエハ表面にリンスを施す。よって、シリコンウエハ表面並びに研磨パッド表面及び目の中に残留した研磨用組成物がリンス用組成物と混ざり合った混合組成物ができるために、リンス工程では混合組成物に若干含有される成分（e）によってシリコンウエハ表面が若干研磨される。このとき、成分（a）と成分（b）とが相乗的に作用することによってシリコンウエハ表面の表面粗さが小さくなり、従来のリンス用組成物に比べてヘイズレベルをさらに改善することができる。さらに、シリコンウエハ表面に付着したパーティクルの数を減少させることによってLPDを改善することができる。

【0052】

・ 第2の実施形態のシリコンウエハのリンス方法においては、シリコンウエハ表面に研磨とリンスとを連続して施すことができる。このため、例えばシリコンウエハ表面に研磨を施した後にシリコンウエハをウエハ保持孔18から一旦取外し、改めてリンス装置でシリコンウエハをリンスする場合に比べて、研磨用組成物によって生じるシリコンウエハ表面のエッチングやシミを防止することができる。

【0053】

また、研磨後のシリコンウエハ表面の乾燥を防止できるため、研磨用組成物中の成分（e）がシリコンウエハ表面に固着することを防止することができる。これらにより、LPDを改善することができる。さらに、シリコンウエハ表面に研磨とリンスとを施す時間を短縮できるとともに、同じ装置を使用して研磨及びリンスを施すことができるために、研磨工程及びリンス工程のコストを低減することができる。

【0054】

なお、前記実施形態を次のように変更して構成することもできる。

・ 第1の実施形態及び第2の実施形態において、研磨又はリンスが終了したときに、シリコンウエハ表面に純水によるスクラブ洗浄を施してもよい。スクラブ洗浄とは、純水、超純水等を用い、ポリビニルアルコール製スポンジ等を使用してシリコンウエハ表面をこすり洗いする方法である。

【0055】

・ 第1の実施形態及び第2の実施形態において、研磨用組成物又はリンス用組成物は過酸化水素を含有してもよい。このように構成した場合は、過酸化水素によりシリコンウエハ表面に酸化膜が形成され、パーティクルがシリコンウエハ表面に直接付着することを防止できるために、LPDを改善することができる。

【0056】

・ 第2の実施形態において、リンス用組成物は成分(e)を若干含有してもよい。このように構成した場合は、シリコンウエハ表面並びに研磨パッド表面及び目の中に研磨用組成物が残留していない場合であっても、シリコンウエハ表面にリンスを施すことによりヘイズレベルを改善することができる。

【0057】**【実施例】**

次に、実施例及び比較例を挙げて前記実施形態をさらに具体的に説明する。

<研磨>

(実施例1～24及び比較例1～17)

実施例1においては、まず成分(a)のHECと、成分(b)のPEOと、成分(c)としてのAの29重量%水溶液と、成分(d)としての超純水と、成分(e)としてのコロイダルシリカとを混合して研磨用組成物を調製した。ここで、(a)及び(b)の各成分はヘイズレベルを改善する成分として混合し、成分(c)は研磨を促進する成分として混合した。研磨用組成物中のコロイダルシリカの含有量は10重量%であった。また、このコロイダルシリカの20重量%水溶液中における鉄、ニッケル、銅及びカルシウムの含有量の合計は20ppb以下であった。

【0058】

さらに、コロイダルシリカの平均粒子径は、FlowSorbII2300 (micromeritics 社製の製品名) で測定された D_{SA} で 35 nm であり、N4 Plus Submicron Particle Sizer (Beckman Coulter, Inc. の製品名) で測定された D_{N4} で 70 nm であった。研磨用組成物中の HEC、PEO 及び A の含有量を表 1 に示す。尚、以下において、各表における A の含有量は 29 重量%水溶液、TMAH の含有量は 25 重量%水溶液を使用した場合の含有量を示す。

【0059】

実施例 2～24 及び比較例 1～17 においては、ヘイズレベルを改善する成分及び研磨を促進する成分の種類及び含有量を表 1 又は表 2 に示すように変更した以外は、実施例 1 と同様にして研磨用組成物を調製した。そして、実施例 1～24 及び比較例 1～17 の各例の研磨用組成物に超純水を混合してその体積を 20 倍にそれぞれ希釈した後、希釈された各例の研磨用組成物を用いてシリコンウエハ表面に下記の研磨条件で研磨を施した。

【0060】

なお、シリコンウエハとしては、予め研磨用組成物 (GLANZOX-1101; 株式会社フジミインコーポレーテッド製) を用いて $10\mu\text{m}$ 研磨除去した 6 インチシリコンウエハ (p 型、結晶方位 $\langle 100 \rangle$ 、抵抗率 $0.01\Omega\cdot\text{cm}$ 未満) を使用した。

【0061】

<研磨条件>

研磨装置：片面研磨機 (SPM-15; 不二越機械工業社製、ウエハホルダ 4 個)、被研磨物：6 インチシリコンウエハ 4 枚/ウエハホルダ 1 個、荷重：9.4 kPa、定盤回転数：30 rpm、ウエハホルダ回転数：30 rpm、研磨パッド：Surfin000 (株式会社フジミインコーポレーテッド製のスウェードタイプ)、組成物の供給速度：500 ml/分 (掛け流し)、研磨時間：8 分、組成物の温度：20℃

(実施例 25 及び比較例 18)

実施例 25 及び比較例 18 においては、実施例 1 と同様にして研磨用組成物を

調製した。研磨用組成物におけるヘイズレベルを改善する成分及び研磨を促進する成分の種類及び含有量を表 1 及び表 2 に示す。次いで、実施例 1 と同様に、超純水を混合して体積を 20 倍にそれぞれ希釈した後、希釈された各例の研磨用組成物を用いてシリコンウエハ表面に研磨を施した。

【0062】

なお、シリコンウエハとしては、予め研磨用組成物（GLANZOX-1101；株式会社フジミインコーポレーテッド製）を用いて $10\ \mu\text{m}$ 研磨除去した 6 インチシリコンウエハ（p 型、結晶方位 $\langle 100 \rangle$ 、抵抗率 $0.01\ \Omega \cdot \text{cm}$ 以上 $0.1\ \Omega \cdot \text{cm}$ 未満）を使用した。

【0063】

（実施例 26 及び比較例 19）

実施例 26 及び比較例 19 においては、実施例 1 と同様にして研磨用組成物を調製した。研磨用組成物におけるヘイズレベルを改善する成分及び研磨を促進する成分の種類及び含有量を表 1 及び表 2 に示す。次いで、実施例 1 と同様に、超純水を混合して体積を 20 倍にそれぞれ希釈した後、希釈された各例の研磨用組成物を用いてシリコンウエハ表面に研磨を施した。

【0064】

なお、シリコンウエハとしては、予め研磨用組成物（GLANZOX-1101；株式会社フジミインコーポレーテッド製）を用いて $10\ \mu\text{m}$ 研磨除去した 6 インチシリコンウエハ（p 型、結晶方位 $\langle 100 \rangle$ 、抵抗率 $0.1\ \Omega \cdot \text{cm}$ 以上）を使用した。

【0065】

そして、研磨後のシリコンウエハに純水を用いた 10 秒間のスクラブ洗浄及び SC-1（アンモニア（29 重量％溶液）：過酸化水素（31％溶液）：純水＝1：1：10（容量比）溶液）洗浄を施した後、シリコンウエハについて、下記（1）及び（2）の項目に関し評価を行った。さらに、実施例 2、実施例 3、実施例 5、実施例 10～14、比較例 5、比較例 10～13 及び比較例 16 においては、さらに下記（3）の項目に関し評価を行った。それらの評価結果を表 1 及び表 2 に示す。尚、エタノールを EtOH で表し、グアガムを GGG で表し、ポ

リアクリルアミドをPAAmで表し、塩化カリウムをCPで表す。さらに、ジゾフィランをSPHで表し、ポリビニルアルコール（平均重合度1400、ケン化度95%）をPVAで表し、ポリエチレングリコールをPEGで表す。

【0066】

(1) ヘイズレベル (HL)

洗浄後のシリコンウエハにおいて、AMS-AWIS3110（ADE社製の製品名）を用いてヘイズレベルの値を測定した。そして、ヘイズレベルについて、0.05ppm未満（☆）、0.05ppm以上0.075ppm未満（◎）、0.075ppm以上0.1ppm未満（○）、0.1ppm以上0.2ppm未満（△）、0.2ppm以上（×）の5段階で評価した。

【0067】

(2) LPD

洗浄後のシリコンウエハにおいて、AMS-AWIS3110を用いて、大きさが0.1μm以上のパーティクルを測定した。そして、LPDについて、パーティクルの数が50個未満（○）、50個以上300個未満（△）、300個以上（×）の3段階で評価した。

【0068】

(3) 表面状態 (表面)

洗浄後のシリコンウエハにおいて、原子間力顕微鏡（D3000; Digital Instruments社製）を用いて表面状態を観察した。ここで、観測範囲を一辺が10μmの正方形の範囲とし、観察数を10点とした。そして、スクラッチが見られず、表面状態は非常によい（◎）、スクラッチが少し見られるが表面状態はよい（○）、スクラッチが見られ表面状態は悪い（△）、スクラッチが多く見られ表面状態は非常に悪い（×）の4段階で評価した。

【0069】

【表1】

実施例	ヘイズレベルを改善する成分				研磨を促進する成分				H L	L P D	表面
	種類	分子量 ($\times 10^3$)	含有量 (重量%)	種類	分子量 ($\times 10^3$)	含有量 (重量%)	種類	含有量 (重量%)			
1	HEC	1200	0.1	PEO	150~400	0.1	-	-	◎	△	-
2	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.01	-	-	◎	△	-
3	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
4	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	EtOH	2.0	☆	△	-
5	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.3	-	-	◎	△	-
6	HEC	1200	0.5	PEO	150~400	0.1	-	-	◎	△	-
7	HEC	1000	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
8	HEC	1600	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
9	HEC	1200	0.25	PEO	80~120	0.1	-	-	☆	△	-
10	HEC	1200	0.25	PEO	1700~2200	0.1	-	-	☆	△	◎
11	HEC	1200	0.25	PEO	6000~8000	0.1	-	-	☆	△	◎
12	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	PVA	0.25	◎	△	◎
13	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	PEG	0.6	◎	△	◎
14	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	PEG	0.1	◎	△	◎
15	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	PEG	0.1	◎	△	◎
16	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
17	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
18	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
19	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
20	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
21	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
22	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
23	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
24	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
25	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-
26	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	☆	△	-

【0070】

【表2】

比較例	ヘイズレベルを改善する成分						研磨を促進する成分			H	L	D	表面
	種類	分子量 ($\times 10^3$)	含有量 (重量%)	種類	分子量 ($\times 10^3$)	含有量 (重量%)	種類	含有量 (重量%)					
1	HEC	1200	0.25	EtOH	-	2.0	-	A	1.0	O	x	-	-
2	GGG	-	0.03	-	-	-	-	CP	0.2	x	x	-	-
3	PAAM	-	0.03	-	-	-	-	CP	0.2	x	x	-	-
4	SPH	-	0.03	-	-	-	-	CP	0.2	x	x	-	-
5	HEC	1200	0.25	-	-	-	-	A	1.0	O	x	-	-
6	PVA	-	0.25	-	-	-	-	A	1.0	O	x	-	-
7	PEG	0.6	0.1	-	-	-	-	A	1.0	x	x	-	-
8	PEG	20	0.1	-	-	-	-	A	1.0	x	x	-	-
9	PEO	150~400	0.1	-	-	-	-	A	1.0	O	x	-	-
10	HEC	1200	0.25	PVA	-	0.25	-	A	1.0	O	x	-	-
11	HEC	1200	0.25	PEG	0.6	0.1	-	A	1.0	O	x	-	-
12	HEC	1200	0.25	PEG	20	0.1	-	A	1.0	O	x	-	-
13	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.003	-	A	1.0	O	x	-	-
14	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.5	-	A	1.0	O	x	-	-
15	PVA	-	0.25	PEG	0.6	0.1	-	A	1.0	O	x	-	-
16	PEG	0.6	0.1	PEO	150~400	0.1	-	A	1.0	x	x	-	-
17	HEC	1200	0.25	PVA	-	0.25	PEG 0.6 0.1	A	1.0	O	x	-	-
18	HEC	1200	0.25	-	-	-	-	A	1.0	O	x	-	-
19	HEC	1200	0.25	-	-	-	-	A	1.0	◎	x	-	-

実施例1～26においては、HEC及びPEOの両方を含有するためにヘイズレベルについて優れた評価となった。さらに、LPDについて良好な評価となった。このため、実施例1～26の研磨用組成物を用いると、ヘイズレベルを改善することができるとともに、LPDが悪化するのを抑制することができる。実施例2、実施例3、実施例5及び実施例10～14においては、表面状態、即ち研磨時におけるスクラッチの抑制状況についても優れた評価となった。

【0071】

一方、比較例2～4、比較例6～8及び比較例15においては、HEC及びP

E O の両方を含有しないためにヘイズレベルについて劣る評価となった。比較例 1、比較例 5、比較例 9 ～ 1 2、比較例 1 6 及び比較例 1 7 においては、H E C 及び P E O の内の一方のみしか含有しないためにヘイズレベルについて劣る評価となった。比較例 1 3 においては、P E O の含有量が 0 . 0 0 5 重量% 以下であるためにヘイズレベルについて劣る評価となった。

【0 0 7 2】

比較例 1 4 においては、P E O の含有量が 0 . 5 重量% 以上であるためにヘイズレベルについて劣る評価となった。さらに、比較例 5、比較例 1 0 ～ 1 3 及び比較例 1 6 においては、表面状態についても劣る評価となった。比較例 1 8 及び比較例 1 9 においては、H E C 及び P E O の内の一方のみしか含有しないために、実施例 2 5 又は実施例 2 6 に比べてヘイズレベルについて劣る評価となった。

< リンス >

(実施例 2 7 ～ 5 0 及び比較例 2 0 ～ 3 4)

実施例 2 7 においては、まず成分 (a) の H E C と、成分 (b) の P E O と、成分 (c) としての A と、成分 (d) としての超純水とを混合してリンス用組成物を調製した。ここで、(a) 及び (b) の各成分はヘイズレベルを改善する成分として混合し、成分 (c) は p H を調整する成分として混合した。リンス用組成物中の H E C、P E O 及び A の含有量を表 3 に示す。

【0 0 7 3】

実施例 2 8 ～ 5 0 及び比較例 2 0 ～ 3 4 においては、ヘイズレベルを改善する成分及び p H を調整する成分の種類及び含有量を表 3 又は表 4 に示すように変更した以外は、実施例 2 7 と同様にしてリンス用組成物を調製した。そして、実施例 2 7 ～ 5 0 及び比較例 2 0 ～ 3 4 の各例のリンス用組成物に超純水を混合してその体積を 2 0 倍にそれぞれ希釈した。そして、比較例 5 の研磨用組成物を用いて前記研磨条件による研磨終了と同時に、研磨装置の稼働条件を以下のリンス条件に切り替えるとともに、前記希釈された各例のリンス用組成物を用いてリンスを施した。ここで、リンス条件については、研磨条件と異なる条件のみを記載する。

【0 0 7 4】

なお、シリコンウエハとしては、予め研磨用組成物（GLANZOX-1101；株式会社フジミインコーポレーテッド製）を用いて $10\mu\text{m}$ 研磨除去した6インチシリコンウエハ（p型、結晶方位 $\langle 100 \rangle$ 、抵抗率 $0.01\Omega\cdot\text{cm}$ 未満）を使用した。

【0075】

＜リンス条件＞

荷重：2kPa、ウエハホルダ回転数：62rpm、組成物の供給速度：2000ml／分（掛け流し）、リンス時間：30秒

（実施例51及び比較例35）

実施例51及び比較例35においては、実施例27と同様にしてリンス用組成物を調製した。リンス用組成物におけるヘイズレベルを改善する成分及びpHを調整する成分の種類及び含有量を表3及び表4に示す。次いで、実施例27と同様に、超純水を混合して体積を20倍にそれぞれ希釈した。そして、比較例19の研磨用組成物を用いて前記研磨条件による研磨終了と同時に、研磨装置の稼働条件を前記リンス条件に切り替えるとともに、前記希釈された各例のリンス用組成物を用いてシリコンウエハ表面にリンスを施した。

【0076】

なお、シリコンウエハとしては、予め研磨用組成物（GLANZOX-1101；株式会社フジミインコーポレーテッド製）を用いて $10\mu\text{m}$ 研磨除去した6インチシリコンウエハ（p型、結晶方位 $\langle 100 \rangle$ 、抵抗率 $0.01\Omega\cdot\text{cm}$ 以上 $0.1\Omega\cdot\text{cm}$ 未満）を使用した。

【0077】

（実施例52及び比較例36）

実施例52及び比較例36においては、実施例27と同様にしてリンス用組成物を調製した。リンス用組成物におけるヘイズレベルを改善する成分及びpHを調整する成分の種類及び含有量を表3及び表4に示す。次いで、実施例27と同様に、超純水を混合して体積を20倍にそれぞれ希釈した。そして、比較例20の研磨用組成物を用いて前記研磨条件による研磨終了と同時に、研磨装置の稼働条件を前記リンス条件に切り替えるとともに、前記希釈された各例のリンス用組

成物を用いてシリコンウエハ表面にリンスを施した。

【0078】

なお、シリコンウエハとしては、予め研磨用組成物（GLANZOX-1101；株式会社フジミインコーポレーテッド製）を用いて $10\mu\text{m}$ 研磨除去した6インチシリコンウエハ（p型、結晶方位 $\langle 100 \rangle$ 、抵抗率 $0.1\Omega\cdot\text{cm}$ 以上）を使用した。

【0079】

そして、リンス後のシリコンウエハに純水を用いた10秒間のスクラブ洗浄及びSC-1洗浄を施した後、シリコンウエハについて、前記（1）及び（2）の項目に関し評価を行った。それらの評価結果を表3及び表4に示す。

【0080】

【表 3】

実施例	ヘイズレベルを改善する成分						pHを調整する成分						H L	J P D
	種類	分子量 ($\times 10^3$)	含有量 (重量%)	種類	分子量 ($\times 10^3$)	含有量 (重量%)	種類	含有量 (重量%)	種類	含有量 (重量%)	種類	含有量 (重量%)		
27	HEC	1200	0.1	PEO	150~400	0.1	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
28	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.01	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
29	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
30	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	EtOH	2.0	A	1.0	-	-	◎	○
31	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.3	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
32	HEC	1200	0.5	PEO	150~400	0.1	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
33	HEC	1000	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
34	HEC	1600	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
35	HEC	1200	0.25	PEO	80~120	0.1	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
36	HEC	1200	0.25	PEO	1700~2200	0.1	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
37	HEC	1200	0.25	PEO	6000~8000	0.1	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
38	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	PVA	0.25	A	1.0	-	-	◎	○
39	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	PEG	0.6	A	1.0	-	-	◎	○
40	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	PEG	0.6	A	1.0	-	-	◎	○
41	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	PHA	0.3	-	-	◎	○
42	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	TMAH	0.5	-	-	◎	○
43	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	PZ	0.3	-	-	◎	○
44	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	PHA	0.15	-	-	◎	○
45	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	TMAH	0.25	-	-	◎	○
46	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	PZ	0.15	-	-	◎	○
47	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	PHA	0.1	-	-	◎	○
48	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	PHA	0.1	TMAH	0.2	◎	○
49	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	PHA	0.1	PZ	0.1	◎	○
50	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	TMAH	0.2	PZ	0.1	◎	○
51	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	PHA	0.1	TMAH	0.1	◎	○
52	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.1	-	-	A	1.0	-	-	◎	○
									A	1.0	-	-	☆	○

【0081】

【表 4】

比較例	ヘイズレベルを改善する成分						pHを調整する成分		H L	L P D
	種類	分子量 ($\times 10^3$)	含有量 (重量%)	種類	分子量 ($\times 10^3$)	含有量 (重量%)	種類	含有量 (重量%)		
20	HEC	1200	0.25	EtOH	-	2.0	A	1.0	○	○
21	HEC	1200	0.25	-	-	-	A	1.0	○	△
22	PVA	-	0.25	-	-	-	A	1.0	△	△
23	PEG	0.6	0.1	-	-	-	A	1.0	△	△
24	PEG	20	0.1	-	-	-	A	1.0	△	△
25	PEO	150~400	0.1	-	-	-	A	1.0	△	△
26	HEC	1200	0.25	PVA	-	0.25	A	1.0	△	△
27	HEC	1200	0.25	PEG	0.6	0.1	A	1.0	△	△
28	HEC	1200	0.25	PEG	20	0.1	A	1.0	△	△
29	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.003	A	1.0	△	△
30	HEC	1200	0.25	PEO	150~400	0.5	A	1.0	○	△
31	PVA	-	0.25	PEG	0.6	0.1	A	1.0	○	△
32	PVA	-	0.25	PEO	150~400	0.1	A	1.0	○	△
33	PEG	0.6	0.1	PEO	150~400	0.1	A	1.0	△	△
34	HEC	1200	0.25	PVA	-	0.25	PEG	0.6 0.1	△	△
35	HEC	1200	0.25	-	-	-	A	1.0	○	△
36	HEC	1200	0.25	-	-	-	A	1.0	◎	△

実施例 27～52 においては、HEC 及び PEO の両方を含有するためにヘイズレベルについて優れた評価となった。さらに、LPD について良好な評価となった。このため、実施例 27～52 の研磨用組成物を用いると、ヘイズレベルを改善することができるとともに、LPD が悪化するのを抑制することができる。

【0082】

一方、比較例 20、比較例 21、比較例 25～28、比較例 32～34 においては、HEC 及び PEO の内の一方のみしか含有しないためにヘイズレベルについて劣る評価となった。比較例 22～24 及び比較例 31 においては、HEC 及び PEO の両方を含有しないためにヘイズレベルについて劣る評価となった。比

較例 29 においては、P E O の含有量が 0.005 重量% 以下であるためにヘイズレベルについて劣る評価となった。

【0083】

比較例 30 においては、P E O の含有量が 0.5 重量% 以上であるためにヘイズレベルについて劣る評価となった。比較例 35 及び比較例 36 においては、H E C 及び P E O の内の一方のみしか含有しないために、実施例 51 又は実施例 52 に比べてヘイズレベルについて劣る評価となった。

【0084】

次に、前記実施形態から把握できる技術的思想について以下に記載する。

(1) 前記成分 (e) の 20 重量% 水溶液中における鉄、ニッケル、銅及びカルシウムの含有量の合計は 300 p p m 以下に設定されている請求項 1 に記載の研磨用組成物。この構成によれば、金属不純物によるシリコンウエハの汚染を抑制することができる。

【0085】

(2) 前記シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程に続いてリンスを施すことにより、シリコンウエハ表面に研磨用組成物が残留した状態でリンスを施す請求項 4 に記載のシリコンウエハのリンス方法。この構成によれば、ヘイズレベルをより確実に改善することができる。

【0086】

【発明の効果】

本発明は、以上のように構成されているため、次のような効果を奏する。

請求項 1 に記載の発明の研磨用組成物、請求項 2 に記載の発明のシリコンウエハの研磨方法、請求項 3 に記載の発明のリンス用組成物及び請求項 4 に記載の発明のシリコンウエハのリンス方法によれば、ヘイズレベルをさらに改善することができる。

【図面の簡単な説明】

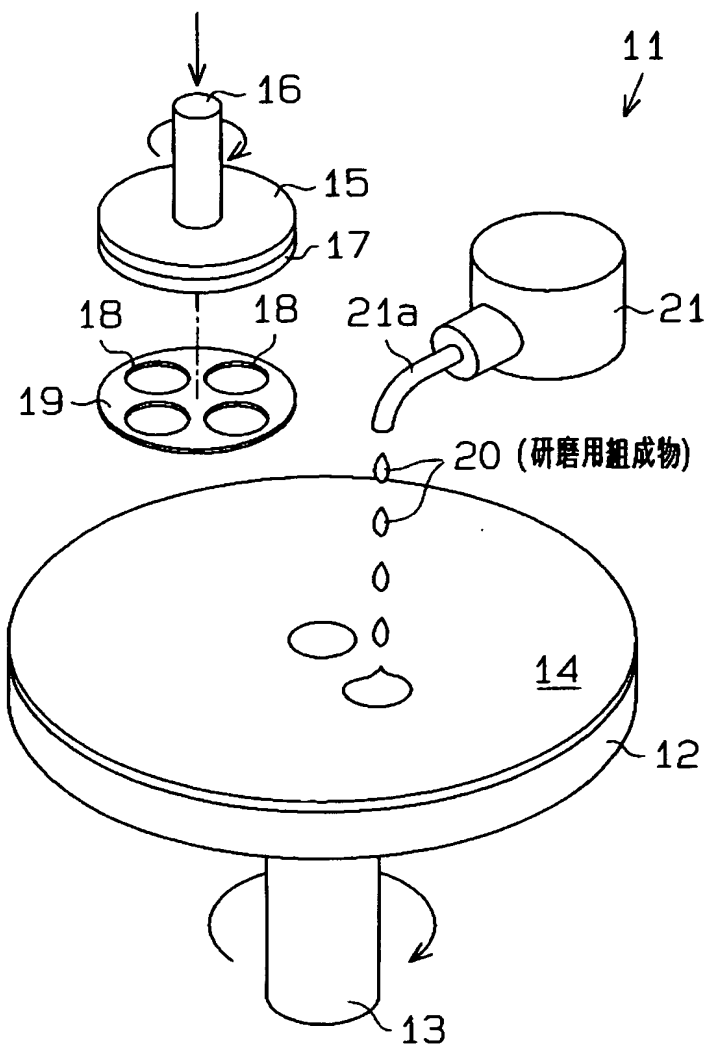
【図 1】 研磨装置を模式的に示す斜視図。

【符号の説明】

20…研磨用組成物。

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ヘイズレベルをさらに改善することができる研磨用組成物及びそれを用いたシリコンウエハの研磨方法、並びにリンス用組成物及びそれを用いたシリコンウエハのリンス方法を提供する。

【解決手段】 研磨用組成物には、(a) ヒドロキシエチルセルロース、(b) 0.005重量%を超えるとともに0.5重量%未満のポリエチレンオキサイド、(c) アルカリ化合物、(d) 水及び(e) 二酸化ケイ素が含有される。そして、研磨用組成物は、シリコンウエハ表面に複数段階に分けて研磨を施すときに、シリコンウエハ表面のヘイズレベルを改善する目的で行われる研磨工程に用いられるように構成されている。リンス用組成物には、(a)、(b)、(c) 及び(d) の各成分が含有され、前記研磨工程後のシリコンウエハ表面に施されるリンスに用いられるように構成されている。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 9 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 6 7 0 2]

- | | |
|----------|------------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 愛知県西春日井郡西枇杷島町地領 2 丁目 1 番地の 1 |
| 氏 名 | 不二見研磨材工業株式会社 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 1 9 9 1 年 1 0 月 3 0 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 愛知県西春日井郡西枇杷島町地領 2 丁目 1 番地の 1 |
| 氏 名 | 株式会社フジミインコーポレーテッド |